



(11) **EP 0 876 843 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
11.11.1998 Patentblatt 1998/46

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: **B02C 13/20**, **B02C 18/14**,  
**B02C 18/18**, **B02C 18/22**

(21) Anmeldenummer: 98105688.0

(22) Anmeldetag: 28.03.1998

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC**  
**NL PT SE**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK RO SI**

(72) Erfinder: Hammel, Norbert  
36433 Bad Salzungen (DE)

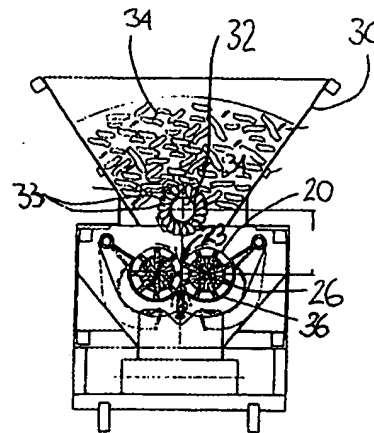
(74) Vertreter:  
Missling, Arne, Dipl.-Ing.  
Patentanwalt  
Bismarckstrasse 43  
35390 Glessen (DE)

(30) Priorität: 10.05.1997 DE 29708406 U

(71) Anmelder:  
**HAMMEL Recyclingtechnik GmbH**  
35447 Reiskirchen (DE)

(54) **Einrichtung zum Zerkleinern von Brechgut**

(57) Die Erfindung betrifft eine Einrichtung (10) zum Zerkleinern von Brechgut, insbesondere von nichtmetallischen Reststoffen, wie z. B. Holz oder Kunststoff, mit einer Zuführöffnung (30) und wenigstens zwei Brechwellen (20), die an ihrer Umfangsfläche mit wenigstens einer Brech- oder Schlagleiste (26) versehen ist, welche jeweils zwei Brechkanten aufweist, die in einem definierten Abstand zueinander angeordnet sind, wobei zwei Brechwellen (20, 22) vorgesehen sind, die im Abstand zueinander angeordnet sind und jeweils gegenläufig drehen, und die jeweils an der Umfangsfläche einer jeden Brechwelle (20, 22) angeordneten Brech- oder Schlagleisten (26, 27) miteinander zusammenarbeiten, indem ihre Umkreise nahe aneinander liegen oder sich schneiden, ohne daß sich die Brech- oder Schlagleisten (26, 27) beider Brechwellen (20, 22) berühren.



**Fig. 2**

**EP 0 876 843 A1**

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zum Zerkleinern von Brechgut, insbesondere von nichtmetallischen Reststoffen, wie z. B. Holz oder Kunststoff, mit einer Zuführöffnung und wenigstens zwei Brechwellen, die an ihrer Umfangsfläche mit wenigstens einer Brech- oder Schlagleiste versehen ist, welche jeweils Brechkanten aufweist, die in einem definierten Abstand zueinander angeordnet sind.

Einrichtungen zum Zerkleinern von Brechgut sind an sich allgemein bekannt. Sie gelangen in verschiedenen Anwendungsbereichen, wie zum Beispiel in der Landwirtschaft als Häcksler oder in der Bauindustrie zum Zerkleinern von Gestein, zum Einsatz. Die Funktionsweise ist hierbei unterschiedlich, abhängig von dem zu zerkleinernden Material beziehungsweise von dessen Stückgröße und Festigkeit.

Zum besseren Verständnis wird hier im folgenden das der Zerkleinerungseinrichtung zugeführte, zu zerkleinernde Brechgut als Zerkleinerungsmaterial bezeichnet, während demgegenüber das fertig zerkleinerte Brechgut als Zerkleinerungsgut bezeichnet wird.

Eine vielfältig einsetzbare Einrichtung bedient sich der zerquetschenden Wirkung einer in definiertem Abstand zu der Wandung der kanalartigen Zuführöffnung angeordneten Brechwelle, welcher das Zerkleinerungsmaterial üblicherweise schwerkraftbedingt zugeführt wird. Die Drehbewegung der Brechwelle zieht das Zerkleinerungsmaterial zwischen sich und den Zuführkanal und zerquetscht es hierbei. Ergänzend kann vorgesehen sein, daß die Brechwelle mit Brechkanten versehen ist, welche den Zerkleinerungsvorgang unterstützen.

Herkömmliche, mit Brechwellen arbeitende Zerkleinerungseinrichtungen müssen allerdings sorgfältig mit dem zu zerkleinernden Brechgut beschickt werden, um ein Blockieren der Brechwelle zu verhindern.

Trotz Beachtung dieses Punktes kann es dennoch zu Betriebsstörungen kommen, wenn entweder zuviel Zerkleinerungsmaterial zugeführt wurde, beziehungsweise wenn dessen Festigkeit einen reduzierten Zuführstrom erforderlich macht und dies nicht beachtet wurde. Dann kann sich das Zerkleinerungsmaterial zwischen der Brechwelle und dem Zuführschacht verklemmen und muß vor einem Weiterbetrieb der Zerkleinerungseinrichtung zunächst entfernt werden.

Ausgehend von diesem Stand der Technik ist es Aufgabe der Erfindung, eine Einrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, welche möglichst einfach gestaltet und leicht zu handhaben ist. Dabei soll auf ausreichende Robustheit ebenso geachtet werden wie auf ausreichende Unempfindlichkeit gegenüber dem jeweiligen Zerkleinerungsmaterial.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Weitere vorteilhafte Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen angegeben.

Gemäß der Erfindung sind daher zwei Brechwellen vorgesehen, die im Abstand zueinander angeordnet sind und jeweils zueinander gegenläufig, vorzugsweise synchron, das heißt mit gleicher Drehzahl, drehen. Ferner ist die erfindungsgemäße Gestaltung dadurch gekennzeichnet, daß jeweils an der Umfangsfläche einer jeden Brechwelle Brech- oder Schlagleisten angeordnet sind, die miteinander zusammenarbeiten, indem ihre Umkreise nahe aneinander liegen oder aber einander durchdringen, ohne daß sich die Brech- oder Schlagleisten beider Brechwellen berühren. Hierbei ist vorteilhafterweise jede Brech- oder Schlagleiste als gestreckte quaderförmige Platte ausgebildet und weist demgemäß zwei Brechkanten auf, deren Abstand der Dicke beziehungsweise dem Kantenabstand der radial außenliegenden Stirnkante der Brech- oder Schlagleiste entspricht.

Bei einer bevorzugten Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Einrichtung ist der Abstand der Brechwellen zueinander wie auch die Anzahl der Brechleisten variabel einstellbar. Hierdurch kann auf einfache Weise die Endgröße des zerkleinerten Materials voreingestellt werden.

Der Abstand der Brechwellen kann vorteilhafterweise so verändert werden, daß der Abstand der an den Brech- oder Schlagleisten vorgesehenen Brechkanten jeweils zwischen 7 mm und 70 mm, vorzugsweise zwischen 10 mm und 40 mm beträgt.

Eine weitere bevorzugte Ausführungsform der Erfindung sieht vor, daß unterhalb der Brechwellen ein Siebelement angeordnet ist, welches eine Doppelfunktion wahrnimmt. Dabei können die Sieböffnungen des Siebelementes eine lichte Weite von 15 mm bis 120 mm aufweisen, abhängig von dem vorgesehenen Verwendungszweck des Zerkleinerungsgutes.

Die erwähnte Doppelfunktion des Siebelementes besteht darin, daß einerseits die Öffnungsweite der Sieböffnungen die Stückgröße des Zerkleinerungsgutes bestimmt, welches als Weiterverarbeitungsprodukt die Zerkleinerungseinrichtung verläßt. Andererseits dient das Siebelement dazu, das zugeführte Brechgut, welches noch nicht ausreichend zerkleinert ist, wieder zu den Brechwellen zurück zu führen, damit es in einem weiteren Zerkleinerungsvorgang auf die gewünschte Stückgröße zerkleinert wird. Zu diesem Zweck ist der Abstand zwischen den Brechwellen und dem Siebteil einstellbar vorgesehen, wobei der Abstand zwischen dem Siebelement und der zugeordneten Brechwelle so festgelegt ist, daß die Brech- oder Schlagleisten nicht zerkleinertes Brechgut erfassen und einem erneuten Zerkleinerungszyklus zuführen.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Zerkleinerungseinrichtung sieht vor, daß die oberhalb der Brechwellen angeordnete Zuführöffnung für das Brechgut trichterförmig ausgebildet ist, so daß das Brechgut exakt dem Zerkleinerungsspalt zwischen den beiden Brechwellen zuströmt.

Um die Zuführmenge des Zerkleinerungsmaterials

entsprechend dessen Ausgangsstückgröße und dessen Festigkeit sowie entsprechend dem gewünschten Zerkleinerungsgrad genau dosieren zu können, sind gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform zusätzlich eine oder mehrere Dosierwellen vorgesehen, welche in der Zuführöffnung oberhalb der Brechwellen angeordnet ist und welche das Brechgut in der gewünschten Menge den Brechwellen zuführt.

Hierbei ist (sind) die Dosierwelle(n) in der Zuführöffnung räumlich so angeordnet, daß bei stehender Dosierwelle die Zufuhr von Brechgut zu den Brechwellen gesperrt ist. Damit kann eine Überbeschickung mit Zerkleinerungsmaterial sicher ausgeschlossen werden.

Um sicherzustellen, daß das zur Zerkleinerung vorgesehene Material von der Dosierwelle auch den Brechwellen zugeführt wird, kann die Dosierwelle mit radial abstehenden, auf wenigstens einer Schraubenlinie angeordneten spanartigen Mitnehmern versehen sein, welche das zu zerkleinernde Brechgut formschlüssig erfassen. Hierbei können die Mitnehmer vorteilhafterweise aus Federstahl gebildet sein.

Ergänzend können in zweckmäßiger Weiterbildung der Erfindung Sensoren vorgesehen sein, welche den Füllstand in der Zuführöffnung mit Brechgut überwachen und die Dosierwelle ansteuern. In vorteilhafter Weiterbildung sind die Sensoren hierfür oberhalb der Dosierwelle angeordnet und bevorzugterweise als Ultraschallsensoren ausgebildet.

Ferner können weitere Sensoren vorgesehen sein, mit deren Hilfe die Leistungsaufnahme des Antriebs der Brechwellen erfaßt wird und daß bei Überschreiten eines vorgegebenen Wertes die Drehbetätigung der Dosierwelle beeinflußt wird, um beispielsweise eine Überlastung der Brechwellen beziehungsweise deren Antriebes zu vermeiden.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung greifen die Brech- oder Schlagleisten in hierfür vorgesehene Einformungen am Umfang der zugeordneten Brechwelle ein, wo sie mittels Klemmitteln an den Brechwellen gehalten sind.

Dabei können die Klemmittel als Leisten mit trapezförmigem Querschnitt ausgebildet sein, wobei sich deren Flanken jeweils gegen die Brech- oder Schlagleisten sowie gegen die Seitenwand der betreffenden Einformung in der Brechwelle anlegen. Hierbei sind die Klemleisten mittels Spannschrauben an der Brechwelle gehalten und spannen so die Brech- oder Schlagleisten ein, wobei die Brech- oder Schlagleisten vorzugsweise radial von der Brechwelle wegstehen.

Wie zuvor bereits erwähnt besitzen die Brechleisten vorzugsweise einen rechteckigen Querschnitt, wobei gegebenenfalls zusätzlich an der außenliegenden Längskante der Brechleisten jeweils ein Querflansch symmetrisch angeformt sein kann.

Um die Verankerung der Brech- oder Schlagleisten an der Brechwelle zu vereinfachen ist gemäß einer bevorzugten Weiterbildung vorgesehen, daß der Querschnitt des in die Einformung in der Brechwelle eingrei-

fenden Fußbereiches der Brech- oder Schlagleisten sich zum freien Ende hin gleichförmig erweitert.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Zerkleinerungseinrichtung sind die Siebelemente korbartig ausgebildet, so daß sie die mit den Brech- oder Schlagleisten versehenen Brechwellen im definierten Abstand zumindest an deren Unterseite erfassen.

Eine vorteilhafte Weiterbildung sieht hierbei vor, daß die korbartigen Siebelemente schwenkbar angeordnet sind, so daß bedarfsweise einerseits die Zugänglichkeit zur Wellenunterseite bequem gewährleistet ist und daß andererseits hierdurch die gewünschte Einstellbarkeit des Abstandes zwischen dem Siebelement und der zugeordneten Brechwelle auf einfache Weise ermöglicht ist.

Vorzugsweise ist unterhalb der Brechwellen eine Brechgutaufnahme angeordnet, die zum Beispiel von einem Förderband gebildet ist, welches das zerkleinerte Brechgut abfördert.

Vorzugsweise ist die erfindungsgemäße Zerkleinerungseinrichtung vorgesehen für die Herstellung von Vormaterial für die Spanplattenfertigung, doch kann statt dessen auch die Zerkleinerung von Kunststoff oder von Steinen vorgesehen sein.

Um einen möglichst verschleißarmen Betrieb der erfindungsgemäßen Einrichtung sicherzustellen, der durch das zu zerkleinernde begünstigt sein kann, sind die Brechwellen, zumindest aber die daran angeordneten Brech- oder Schlagleisten aus entsprechend festem Material gefertigt, vorzugsweise aus verschleißunempfindlichem Stahl, zum Beispiel Manganhartstahl, der neben der gewünschten Festigkeit über ausreichende Zähigkeit verfügt.

Diese und weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und Verbesserungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Anhand eines in der schematischen Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels der Erfindung sollen die Erfindung, vorteilhafte Ausgestaltungen und Verbesserungen der Erfindung sowie besondere Vorteile der Erfindung näher erläutert und beschrieben werden.

Es zeigen:

Fig. 1 eine Übersichtsdarstellung in Form eines Längsschnitts durch eine erfindungsgemäße Zerkleinerungseinrichtung mit einem Brechwerk mit einem Antrieb hierfür und mit einer Entnahmeeinrichtung;

Fig. 2 das Brechwerk mit einem Zuführtrichter, mit einer Dosierwelle und mit zwei Brechwellen mit zugeordneten Siebelementen gemäß Fig. 1 im Querschnitt;

Fig. 3 die Anordnung gemäß Fig. 2 in Draufsicht bei abgenommener Dosierwelle;

- Fig. 4 die Dosierwelle, die Brechwellen und die zugeordneten Siebelemente in schematischer Seitenansicht;
- Fig. 5 eine Seitenansicht des Brechwerks bei abgenommenem Gehäuse;
- Fig. 6 einen Querschnitt durch eine erste Brech-  
welle,
- Fig. 7 einen Querschnitt durch eine zweite Brech-  
welle und
- Fig. 8 eine weitere Ausführungsform gemäß der Erfindung

In Fig. 1 ist eine Übersichtsdarstellung in Form eines Längsschnitts durch eine erfindungsgemäße Zerkleinerungseinrichtung 10 mit einem Brechwerk 12 mit einem Antrieb 14 hierfür und mit einer Entnahmeeinrichtung 16 sowie mit einem für das zerkleinerte Brechgut vorgesehenen Aufnahmebehälter 18 dargestellt.

Der Antrieb 14 für das Brechwerk 12 kann, wie in der Darstellung in Fig. 1 gezeigt, ein Verbrennungsmotor oder eine Elektromotor sein, der mittels Welle 13 und Kupplung 15 an das Brechwerk 12 anschließt. Unabhängig von dem Motortyp muß sichergestellt sein, daß der Antrieb auf einfache Weise regelbar ist und ebenso rasch angehalten werden kann wie wieder angefahren.

Der Antrieb 14 beaufschlagt über die Welle 13 und die Kupplung 15, die drehelastisch ausgebildet ist, um eine möglichst stoßfreie Kraftübertragung zu erreichen, ein nicht näher dargestelltes Verteilergetriebe, welches die Antriebsleistung gleichförmig auf zwei in dem Brechwerk 12 vorgesehene Brechwellen 20, 22 überträgt.

Die Brechwellen 20, 22 sind in den Fig. 6 und 7 jeweils im Querschnitt gezeigt. Sie sind aus einem mit Längsnuten 24 versehenen walzenförmigen Vollzylinder als Kernkörper 21 gebildet, in welche Längsnuten 24 beidseitig konisch angeschrägte oder T-förmige Brech- oder Schlagleisten 26, 27 mit Brechkanten 27 eingesetzt sind, die von Klemmitteln 28 unter Verwendung von Schrauben 29 gehalten sind.

Die in der Übersichtsdarstellung gemäß Fig. 1 gezeigte Zerkleinerungseinrichtung 10 weist an ihrem Brechwerk 12 einen Zuführtrichter 30 auf, über welchen das zuzuführende Zerkleinerungsmaterial den Brechwalzen 20, 22 zugeführt wird und sich hierbei infolge der vorgesehenen Schräge schwerkraftbedingt auf den Brechspalt 23 zwischen den Brechwalzen 20, 22 zubewegt.

Eine oberhalb der Brechwalzen angeordnete Dosierwelle 32, die auf ihrer Umfangsfläche jeweils entlang einer Schraubenlinie mit Mitnehmern 33 versehen ist, sorgt dabei für eine kontinuierliche Zuförderung des Zerkleinerungsmaterials 34 entsprechend dessen

Beschaffenheit hinsichtlich Größe und Festigkeit sowie auch in der richtigen mengenmäßigen Dosierung, um Betriebsstörungen infolge eines hierdurch verursachten Verklemmens der Brechwalzen 20, 22 sicher auszu-schließen. Zusätzlich sorgt sie für einen Materialaufbau, der die Staubentwicklung verhindern soll.

Die Entnahmeeinrichtung 16, welche unterhalb des Brechwerks 12 anschließt, ist vorzugsweise als Bandförderer ausgebildet, kann statt dessen aber auch ein Schneckenförderer, ein Schwingförderer oder ähnliches sein.

In Fig. 2 ist das Brechwerk 12 im Querschnitt, das heißt quer zu der in Fig. 1 gezeigten Längsschnittdarstellung, wiedergegeben, wobei aus dieser Darstellung klar ersichtlich ist, daß die Brechwellen 20 mit beidseitig konisch angeschrägten Brech- oder Schlagleisten 26 versehen sind, die radial nach außen gerichtet sind und einen rechteckförmigen Querschnitt aufweisen.

In Verbindung mit der Draufsicht in Fig. 3 sowie mit den Querschnittsansichten in Fig. 6 und 7 ist darüber hinaus zu erkennen, daß die Brech- oder Schlagleisten 20 mittels Schrauben 29 an dem zylindrischen Kernkörper 21 befestigten Klemmitteln 28 daran kraft- und formschlüssig gehalten sind.

Ferner ist aus der Darstellung in Fig. 2 erkennbar, daß die Mitnehmer 33 die gesamte Umfangsfläche der Dosierwelle 32 bedecken, so daß das zuzuführende Zerkleinerungsmaterial 34 stets sicher erfaßt wird.

Unterhalb der Brechwellen 20 ist jeweils ein der Kontur der Brechwellen 20 nachgebildetes Siebelement 36 vorgesehen, welches in einen variabel einstellbaren Abstand schwenkbar und fixierbar ist, wie insbesondere aus der schematischen Darstellung in Fig. 4 ersichtlich ist.

In Fig. 4 ist die Anordnung der Brechwellen 20 sowie der Dosierwelle 22 und der Siebelemente 36 in einer schematischen Seitenansicht dargestellt, wobei hier die relative Einstellbarkeit der Brechwellen 20 zueinander entsprechend dem horizontalen Pfeil  $s_H$  und der Dosierwelle 32 zu den Brechwellen 20 entsprechend dem vertikalen Pfeil  $s_V$  angedeutet ist. Außerdem ist, wie bereits erwähnt, die Schwenkverstellung der Siebelemente 36 um jeweils ein Gelenk 37 zu erkennen.

In Fig. 5 ist eine Seitenansicht des Brechwerks 12 bei abgenommenem Gehäuse gezeigt, wobei die Brechwellen 20 durch das in dieser Ansicht davor befindliche Siebelement 36 verdeckt sind. Gut erkennbar sind die auf der Umfangsfläche der oberhalb des Siebelements 36 angeordneten Dosierwelle 32 entlang einer wendelartigen Linie angebrachten Mitnehmer, welche wie aus dieser Ansicht ebenfalls hervorgeht, spanartig, das heißt mit etwa dreieckförmigem Querschnitt, ausgebildet und mit ihren Schmalseiten quer zur Längsachse der Dosierwelle 32 ausgerichtet sind. Hierbei beträgt die Fußbreite jedes Mitnehmers etwa 40% des Durchmessers der Dosierwelle 32 und die Blattdicke etwa 15 bis 25% der Fußbreite, während die

Höhe der Mitnehmer 33, das heißt deren radiale Erstreckung ausgehend von der Umfangsfläche der Dosierwelle 32, etwa 60% des Durchmessers der Dosierwelle beträgt.

In Fig. 6 ist, wie bereits zuvor angesprochen, ein Querschnitt durch eine erste Brechwelle 20 in größerem Maßstab dargestellt, so daß die Klemmbefestigung der in Längsnuten 24 eingreifenden, hier sich jeweils konisch erweiternden Brech- oder Schlagleisten 26 mittels von Schrauben 29 gehaltenen Klemmitteln 28 deutlich erkennbar ist.

Fig. 7 zeigt einen Querschnitt durch eine zweite Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Brechwelle 22, die T-förmige Brech- oder Schlagleisten 27 an Stelle von rechteckförmigen Brech- oder Schlagleisten 26 besitzt. Die weiteren Merkmale stimmen mit denen bei der ersten Ausführungsform überein, so daß hier auch die gleichen Bezugswerte verwendet sind.

Die Wirkungsweise der erfindungsgemäßen beispielhaft in den Fig. 1 bis 7 gezeigten Zerkleinerungseinrichtung wird nachfolgend für den Verwendungszweck der Herstellung von Vormaterial für die Spanplattenherstellung näher erläutert und beschrieben.

Vorgebrochenes Holz wird zunächst in die Maschine eingegeben, das heißt in den Zuführtrichter 30 des Brechwerks 12. Die Dosierwelle 32 fördert das Brechgut in Richtung der Brechwellen 20, 22 und sorgt so für eine gleichmäßige Befüllung des Zuführraumes 30. Oberhalb der Dosierwelle 32 bildet sich ein Holzhaufen, welcher verhindert, daß das gebrochene Material nach oben herausgeschleudert wird. Gleichzeitig wirkt er als Staubschutz, indem er eine mechanische filterähnliche Sperre für die beim Zerkleinern entstehenden Kleinstteile bildet. Um diese Funktionen sicher zu garantieren, wird die Dosierwelle bei Unterschreiten einer bestimmten Mindesthöhe des Materialhaufens im Einführtrichter 30 abgeschaltet. Zur Erfassung einer derartigen Unterschreitung sind besondere Sensoren, vorzugsweise Ultraschallsensoren, im Zuführtrichter platziert, die mit der Dosierwelle beziehungsweise mit deren Antrieb zusammenarbeiten.

Das so den Brechwellen 20, 22 zugeführte Material wird durch die sich überlappenden und gegenläufig rotierenden Schlagleisten 26, 27 im Brechspalt 23 gebrochen. Das jeder Brechwelle zugeordnete Siebelement 36 stellt sicher, daß das zerkleinerte Brechgut wenigstens eine bestimmte Spangröße einhält und nicht mit einer dieses Größenmaß übersteigenden Körnung abgeführt wird. Dies erfolgt zum einen dadurch, daß größere Materialbrocken durch die Löcher gedrückt und dabei nachgebrochen werden, zum anderen werden zu große Späne vom Siebkorb erneut dem Brechvorgang zugeführt. Grundsätzlich kann die erfindungsgemäße Maschine 10 auch ohne Siebkorb (36 betrieben werden), doch erweist sich die Ausstattung mit den Siebelementen 36 als günstig, wenn man den Gesamtprozeß betrachtet.

Bei Drehzahlabfall oder Stillstand der Brechwellen 20, 22 wird die Dosierwelle 32 selbsttätig abgeschaltet, um so ein Vollsetzen der Brechwellen 20, 22 beziehungsweise deren mechanische Überlastung oder des Antriebes 14 zu verhindern. Erst wenn die Brechwellen 20, 22 wieder frei sind, beginnt die Dosierwelle 32 weiter zu fördern.

Die erfindungsgemäße Brechereinrichtung 10 dient hauptsächlich zum Nachzerkleinern von Holz, Kunststoffen, Stein etc. Das Wesentliche dieser Brechereinrichtung 10 ist, daß zwei mit Abstand zueinander angeordnete Brechwellen 20, 22 vorgesehen sind, die mit durchgehenden oder auch segmentförmigen Brech- oder Schlagleisten 26, 27 versehen sind. Jede dieser Brech- oder Schlagleisten 26, 27 weist zwei Brechkanten auf, die in einem bestimmten Abstand zueinander angeordnet sind. Dieser Kantenabstand beträgt vorteilhaft zwischen 10 bis 40 mm. Der Abstand der Brechwellen 20, 22 voneinander und damit der Abstand des äußeren Umfanges dieser Brechwellen 20, 22 ist dabei so gewählt, daß der Umkreis jeder mit den Brech- oder Schlagleisten 26, 27 versehenen Brechwelle 20, 22 den der benachbarten Brechwelle 20, 22 durchdringt beziehungsweise mit Abstand zu dieser verläuft. Welcher Abstand hier gewählt wird, hängt maßgeblich von dem gewünschten Zerkleinerungsgrad des zu zerkleinernden Materials 34 ab.

Vorteilhafterweise ist unterhalb der Brechwellen 20, 22 jeweils ein Siebelement 36 angeordnet, dessen Sieböffnungen eine lichte Weite von 20 bis 100 Millimeter aufweisen können. Dieses Siebelement ist in einem geringen Abstand unter den Brechwellen angeordnet, damit das noch nicht ausreichend zerkleinerte Material von den Brech- oder Schlagleisten 26, 27 wieder mit nach oben genommen wird und somit dem Zerkleinerungsvorgang erneut zugeführt wird.

Oberhalb der Brechwellen 20, 22 ist eine Dosierwelle 32 angeordnet, die hinsichtlich ihres Durchmessers an die Öffnung des Zuführtrichters 30 angepaßt ist. Diese Dosierwelle 32 weist Mitnehmer auf, die das Material 34 in den Brechspalt 23 zwischen den Brechwellen 20, 22 fördert. Wird die Dosierwelle 32 abgeschaltet, dann wird den Brechwellen 20, 22 auch kein Material 34 mehr zur Zerkleinerung zugeführt.

Oberhalb der Dosierwelle 32 sind nicht näher dargestellte Sensoren angeordnet, die den Füllstand des zu zerkleinernden Brechguts 34 im Trichter 30 überwachen. Steigt beispielsweise die Leistungsaufnahme des Antriebes an, dann wird die Dosierwelle 32 abgeschaltet oder langsamer angetrieben, so daß die Materialanhäufung über den Brechwellen 20, 22 abgearbeitet werden kann.

Die zur Zerkleinerung dienenden Brech- oder Schlagleisten 26, 27 besitzen vorzugsweise einen ebenen Querschnitt. Es ist jedoch auch denkbar, die Brech- oder Schlagleisten 26, 27 konkav auszubilden. In jedem Fall muß sichergestellt sein, daß zwei Brechkanten je Brech- oder Schlagleisten 26, 27 vorhanden sind.

Die in den Fig. 1 bis 7 beispielhaft gezeigte Ausführungsform einer Brechereinrichtung gemäß der Erfindung weist eine Länge von 1500 Millimeter auf. Der Walzendurchmesser einschließlich der Brech- oder Schlagleisten 26, 27 beträgt etwa 400 Millimeter und wird mit einer Umdrehungsgeschwindigkeit von 500 Umdrehungen pro Minute angetrieben. Mit dieser Zerkleinerungseinrichtung wird eine Brechleistung von 51 Kubikmeter pro Stunde bei einem Endprodukt mit einer Kantenlänge von 40 mm erreicht. Als Ausgangspunkt werden dabei Materialien mit Kantenlängen bis zu 500 Millimeter eingesetzt. Der Abstand der Brechkanten der Brech- oder Schlagleisten 26, 27 beträgt hierbei 30 mm.

Der Vorteil der erfindungsgemäßen Zerkleinerungseinrichtung beruht auf einem geringeren Verschleiß, einem hohen Durchsatz, aufgrund der hohen Anzahl der Brechkanten, einer geringen Erwärmung und damit verbunden einer geringen Lärm- sowie Staubentwicklung im Vergleich mit herkömmlichen Zerkleinerungseinrichtungen.

Zu der hohen Anzahl der Brechkanten ist zu bemerken, daß aufgrund der ebenen oder konkaven Brechfläche jede der Brech- oder Schlagleisten 26, 27 zwei Brechkanten aufweist. Das Material wird somit an diesen beiden Stellen gebrochen. Demgegenüber ist bei einer konvexen oder spitzen, das heißt schneidenartigen, Brechkante die Anzahl der Brechkanten pro Brechleiste halbiert.

Ein weiterer Vorteil der Erfindung besteht in der geringen Staub-Entwicklung. Diese beträgt ca. 3 Prozent, wohingegen die Staub-Entwicklung beim Stand der Technik, beispielsweise bei Hammer-Mühlen, deutlich mehr, nämlich 14 bis 18 Prozent beträgt. Von Staub wird dann gesprochen, wenn die Korngröße kleiner als drei Millimeter ist.

Mit der erfindungsgemäßen Brech-Einrichtung wird vorteilhaft Holz zerkleinert, welches als Vorprodukt für Spanplatten dienen kann. Eine Zerkleinerung von Kunststoff, Stein etc. ist aber gleichfalls möglich.

Fig. 8 unterscheidet sich von der Ausführungsform gemäß der Fig. 1 bis 5 dadurch, daß anstelle eines Siebes ein in der Höhe verschiebbarer Rechen eingesetzt wird.

#### Bezugszeichenliste

10	Zerkleinerungseinrichtung
12	Brechwerk
13	Welle
14	Antrieb
15	Kupplung
16	Entnahmevorrichtung
18	Aufnahmebehälter
20	Brechwelle
21	Kernwelle
22	Brechwelle
23	Brechspalt
24	Längsnut

26	Brech- oder Schlagleiste
27	Brech- oder Schlagleiste
28	Klemmittel (Klemmschiene)
29	Schraube
30	Zuführtrichter
32	Dosierwelle
33	Mitnehmer
34	Zerkleinerungsmaterial
36	Siebelement (Siebkorb)
37	Schwenkgelenk
38	Rechen

#### Patentansprüche

1. Einrichtung (10) zum Zerkleinern von Brechgut, insbesondere von nichtmetallischen Reststoffen, wie z. B. Holz oder Kunststoff, mit einer Zuführöffnung (30) und wenigstens zwei Brechwellen (20), die an ihrer Umfangsfläche mit wenigstens einer Brech- oder Schlagleiste (26) versehen ist, welche jeweils zwei Brechkanten aufweist, die in einem definierten Abstand zueinander angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, daß zwei Brechwellen (20, 22) vorgesehen sind, die im Abstand zueinander angeordnet sind und jeweils gegenläufig drehen, und daß die jeweils an der Umfangsfläche einer jeden Brechwelle (20, 22) angeordneten Brech- oder Schlagleisten (26, 27) miteinander quasi kämmen, indem ihre Umkreise nahe aneinander liegen oder sich schneiden, ohne daß sich die Brech- oder Schlagleisten (26, 27) bei der Brechwellen (20, 22) berühren.
2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand der Brechwellen (20, 22) variabel einstellbar ist.
3. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand der an den Brech- oder Schlagleisten (26, 27) vorgesehenen Brechkanten zwischen 7 mm und 70 mm, vorzugsweise zwischen 10 mm und 40 mm beträgt und daß der Abstand zwischen zwei benachbarten Schlagleisten (26, 27) einer Brecherwelle (20, 22) etwa dem 2- bis 6-fachen, vorteilhaft dem 3- bis 4-fachen des Abstandes der Brechkanten einer Brech- oder Schlagleiste (26, 27) entspricht.
4. Einrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß unterhalb der Brechwellen ein Siebelement (36) angeordnet ist.
5. Einrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Sieböffnungen des Siebelementes (36) eine lichte Weite von 15 mm bis 120 mm aufweisen.
6. Einrichtung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch

gekennzeichnet, daß der Abstand zwischen den Brechwellen (20, 22) und dem Siebteil einstellbar ist.

7. Einrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die oberhalb der Brechwellen (20, 22) angeordnete Zuführöffnung (30) für das Brechgut trichterförmig ausgebildet ist. 5
8. Einrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß in der Zuführöffnung (30) oberhalb der Brechwellen (20, 22) eine oder mehrere Dosierwellen (32) angeordnet sind, welche das Brechgut den Brechwellen (20, 22) zuführt. 10
9. Einrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß bei stehender Dosierwelle (32) die Zufuhr von Brechgut zu den Brechwellen (20, 22) gesperrt ist. 15
10. Einrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß Sensoren vorgesehen sind, welche den Füllstand in der Zuführöffnung mit Brechgut überwachen. 20
11. Einrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Sensoren oberhalb der Dosierwelle angeordnet sind. 25
12. Einrichtung nach einem der Ansprüche 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Sensoren als Ultraschallsensoren ausgebildet sind. 30
13. Einrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß weitere Sensoren vorgesehen sind, welche die Leistungsaufnahme zum Antrieb der Brechwellen (20, 22) erfassen und bei Überschreiten eines vorgegebenen Wertes die Drehbetätigung der Dosierwelle (32) beeinflussen. 35
14. Einrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Brech- oder Schlagleisten (26, 27) in hierfür vorgesehene Einformungen (24) am Umfang der zugeordneten Brechwelle (20, 22) eingreifen und mittels Klemmitteln (28) an den Brechwellen (20, 22) gehalten sind. 40
15. Einrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Klemmittel (28) als Leisten mit trapezförmigem Querschnitt ausgebildet sind, deren Flanken sich jeweils gegen die Brech- oder Schlagleisten (26, 27) sowie gegen die Seitenwand der betreffenden Einformung (24) in der Brechwelle (20, 22) anlegen. 50
16. Einrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Klemmleisten (28) mittels Spannschrauben (29) an der Brechwelle (20, 22) gehalten 55

sind und die Brech- oder Schlagleisten (26, 27) einspannen.

17. Einrichtung einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Brech- oder Schlagleisten (26, 27) einen rechteckförmigen Querschnitt aufweisen.
18. Einrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß an der außenliegenden Längskante der Brech- oder Schlagleisten (27) jeweils ein Querflansch symmetrisch angeformt ist, der der Brech- oder Schlagleiste (27) einen T-förmigen Querschnitt verleiht.
19. Einrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest der Querschnitt des in die Einformung in der Brechwelle (20, 22) eingreifenden Fußbereiches der Brech- oder Schlagleisten (26, 27) sich zum freien Ende hin gleichförmig erweitert.
20. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2 einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Brech- oder Schlagleisten (26, 27) radial von der Brechwelle (20, 22) abstehen.
21. Einrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Siebelemente (36) korbartig ausgebildet sind.
22. Einrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die korbartigen Siebelemente (36) in Schwenkgelenken (37) schwenkbar gehalten sind.
23. Einrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand zwischen dem Siebelement (36) und der zugeordneten Brechwelle (20, 22) so festgelegt ist, daß die Brech- oder Schlagleisten (26, 27) nicht ausreichend zerkleinertes Brechgut erfassen und einem erneuten Zerkleinerungszyklus zuführen.
24. Einrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß unterhalb der Brechwellen (20, 22) eine Brechgutaufnahme angeordnet ist, welche von einem Bandförderer gebildet ist, welcher das zerkleinerte Brechgut abförderet.
25. Einrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Dosierwelle (32) mit radial abstehenden, auf wenigstens einer wellenartigen Linie angeordneten Mitnehmern (33) versehen ist.
26. Einrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche vorgesehen für die Herstellung von Vormaterial für

die Spanplattenfertigung.

5

10

15

20

25

30

35

40

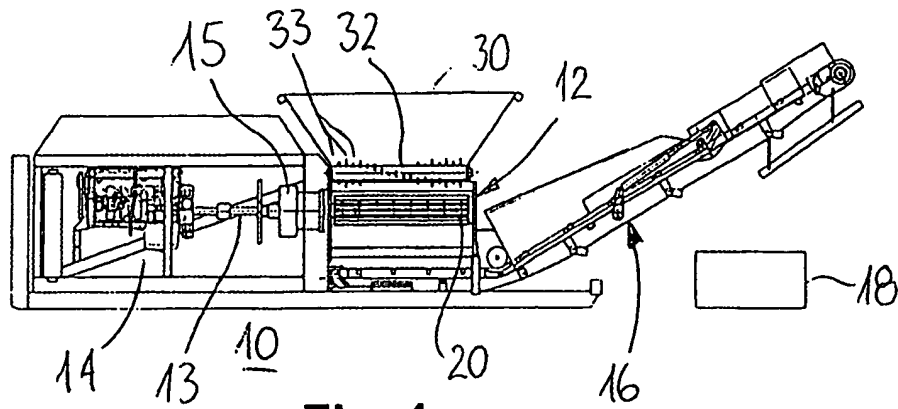
45

50

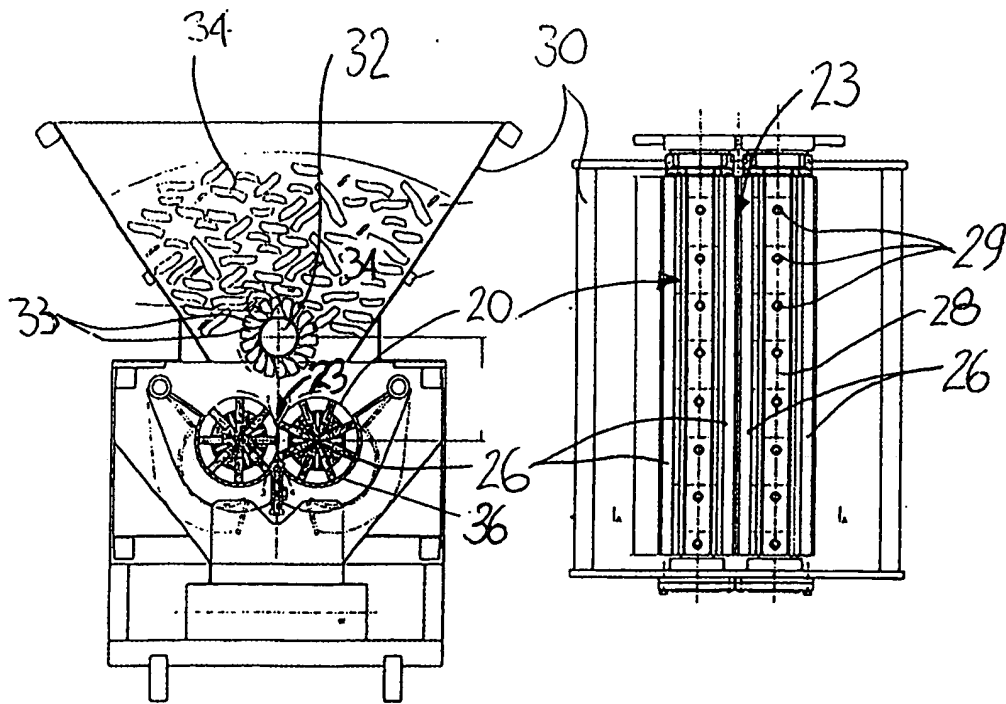
55

8



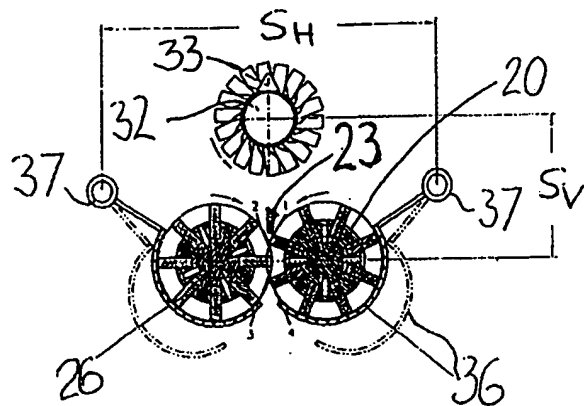


**Fig. 1**

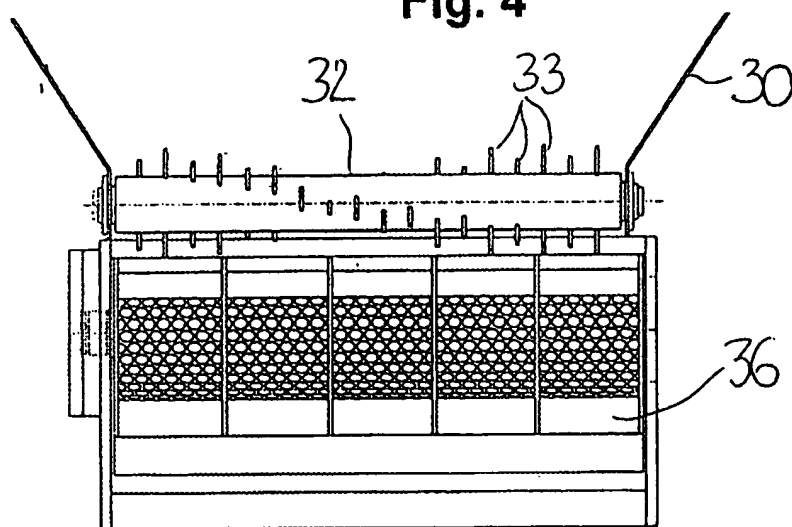


**Fig. 2**

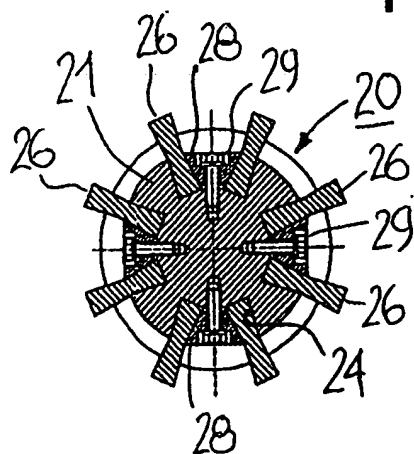
**Fig. 3**



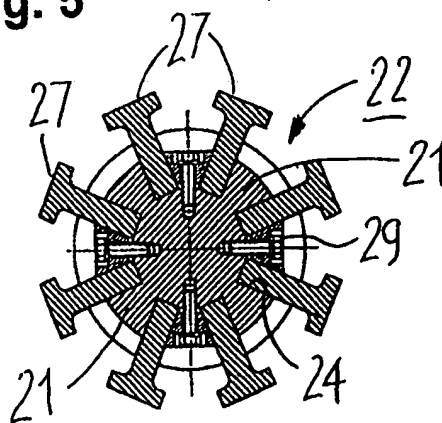
**Fig. 4**



**Fig. 5**



**Fig. 6**



**Fig. 7**

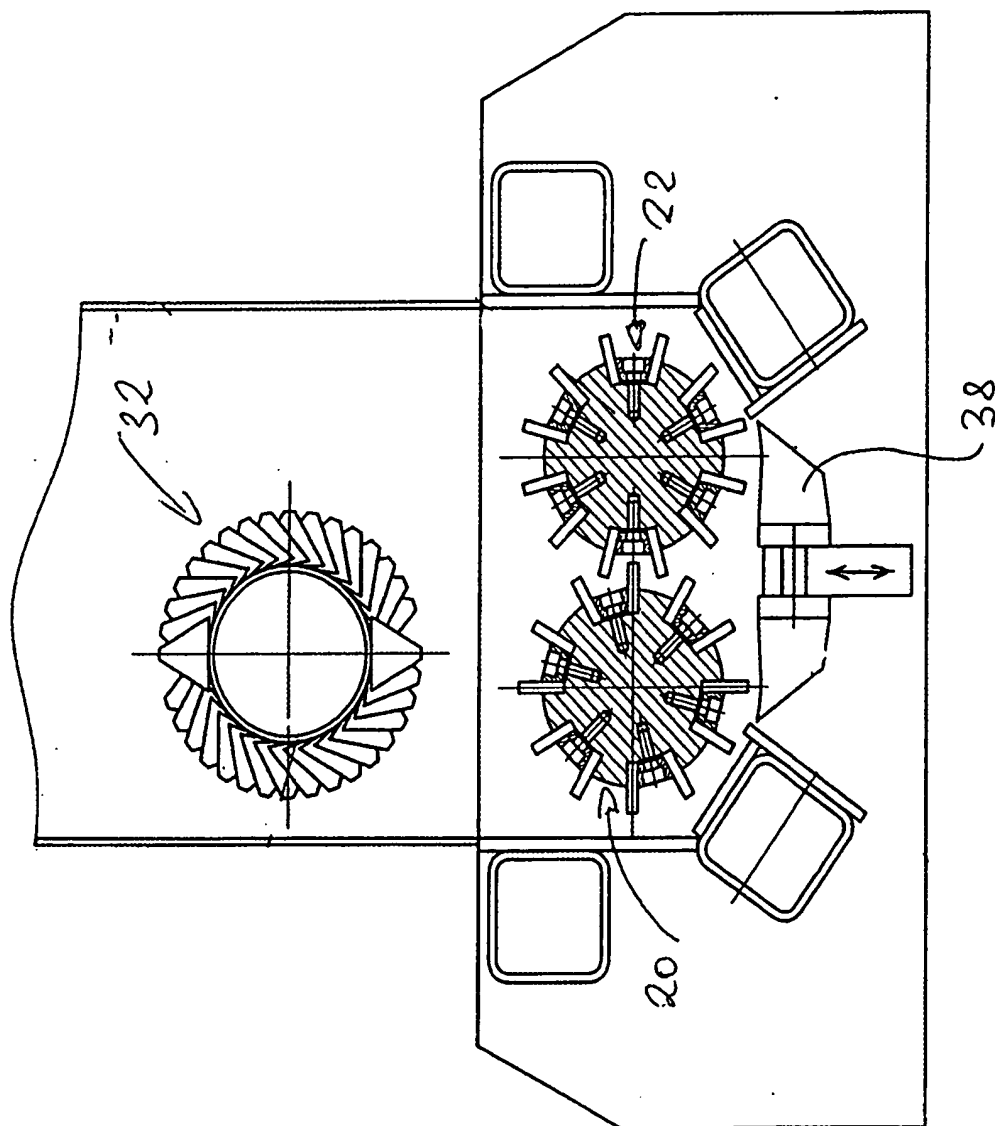


Fig. 8



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 98 10 5688

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
P, X	DE 297 08 406 U (HAMMEL RECYCLINGTECHNIK GMBH.) 31. Juli 1997 * das ganze Dokument *	1-26	B02C13/20 B02C18/14 B02C18/18 B02C18/22
X	US 4 923 130 A (J.S. CAMPBELL) 8. Mai 1990 * das ganze Dokument *	1,7,17	
Y		2,14-16, 20	
A		3-6, 8-13,18, 19,21-26	
Y	US 3 735 933 A (J.S. CAMPBELL) 29. Mai 1973 * Spalte 4, Zeile 6 - Zeile 15; Abbildungen 3,5,6 *	2	
Y	GB 2 039 783 A (CONAIR INC.) 20. August 1980 * das ganze Dokument *	14-16	
Y	DE 44 30 404 C (AGRIA-WERKE GMBH.) 23. November 1995 * Anspruch 1; Abbildung 1 *	20	RECHERCHIERTES SACHGEBIETE (Int.Cl.8) B02C
A		18	
A	US 4 385 732 A (R.M. WILLIAMS) 31. Mai 1983 * Zusammenfassung; Abbildungen 3,4 *	4-6,21, 22,24	
A	EP 0 291 774 A (ALOIS PÖTTINGER MASCHINENFABRIK GMBH.) 23. November 1988 * Zusammenfassung; Abbildung 1 *	8,25	
A	EP 0 626 204 A (M.-U. GAISER) 30. November 1994 * Zusammenfassung; Abbildung 2 *	8,9,25	
	-/--		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>DEN HAAG</b>		Abeschlußdatum der Recherche <b>14. August 1998</b>	Prüfer <b>Verdonck, J</b>
KATEGORIE DER GENANNTE DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03/88 (P04C03)



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 98 10 5688

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	WO 93 06928 A (SATAKE UK LTD.) 15. April 1993 * Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 *	10,11	
A	EP 0 611 600 A (AL KACZMAREK) 24. August 1994 * Spalte 8, Zeile 31 - Zeile 39; Abbildung 2 *	13	
A	FR 432 163 A (L. CAZALIN) * das ganze Dokument *	18	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>DEN HAAG</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>14. August 1998</b>	
		Prüfer <b>Verdonck, J</b>	
<p><b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</b></p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet  Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie  A : technologischer Hintergrund  O : mündliche Offenbarung  P : Zwischenliteratur</p> <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze  E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist  O : in der Anmeldung angeführtes Dokument  L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument  &amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			

EPO FORM 1503 03/92 (P04C03)